

مقاله پژوهشی

شناسایی معیارهای تصمیم‌گیری کشاورزان در کشت محصولات کشاورزی مطالعه موردی استان آذربایجان غربی

احسان عبدلعی زاده^۱، حسین باخدا^{۲*} و مرتضی الماسی^۳

۱، ۲ و ۳- به ترتیب: دانشجوی دکتری؛ استادیار؛ و استاد گروه مکانیزاسیون کشاورزی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۳/۵؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۹/۱۹

چکیده

کاهش بارش‌ها، بحران دریاچه ارومیه و کمبود آب کشاورزی در دسترس منجر به تشدید نگرانی‌های زیست‌محیطی کشاورزان شده است، تا جایی که کشاورزی تحت تأثیر این بحران‌ها قرار گرفته و کشور شاهد کاهش امنیت غذایی در بعد تولید شده است. این موضوع مهم را می‌توان به دلیل استفاده از حبابه دریاچه ارومیه در انتخاب کشت‌های جدید دانست. از این‌رو، ضروری است معیارهای تصمیم‌گیری کشاورزان استان آذربایجان غربی در انتخاب کشت مجدداً بررسی شود. با جمع‌آوری و کدگذاری اطلاعات مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته با کشاورزان مناطق مختلف استان، پنج معیار شامل اقتصاد، محیط‌زیست، فناوری، اجتماعی، سیاسی و شاخص‌های مرتبط با هر یک شناسایی شدند. نتایج تحلیل واریانس داده‌ها از طریق برنامه‌نویسی پایتون نشان داد که سطح تحصیلات و سن در سطح یک درصد، اثر معنی‌دار و موقعیت مکانی اثر معنی‌داری در اولویت‌بندی شاخص‌ها ندارد. وزن‌دهی معیارها و شاخص‌ها با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی نشان داد که "محیط‌زیست" و "اقتصاد"، به ترتیب با وزن‌های ۰/۳۹۸۸۲ و ۰/۳۲۵۶۷ مهم‌ترین معیارها برای کشاورزان هستند، که در محیط‌زیست هم "آب مورد نیاز"، بالاترین اهمیت و "تخریب و تضعیف خاک" پایین‌ترین اهمیت را داشته است که این امر می‌تواند به دلیل کم‌آبی در سال‌های اخیر و چالش‌های فراروی کشاورزان در تأمین آب باشد. با توجه به اهمیت دستیابی به سود، که این مسئله جزء نیازهای کوتاه‌مدت کشاورزان است، باید تمرکز بر نیازهای بلندمدت، که اهداف پایداری اکوسیستم را در بر می‌گیرد، مورد توجه قرار بگیرد.

واژه‌های کلیدی

چالش‌های محیط‌زیستی، کشاورزی پایدار، مدیریت منابع، مکانیزاسیون کشاورزی

مقدمه

بهبود نیازها و انتظارات آن‌ها از شرایط محیطی و اقتصادی کمک می‌کند. این درک موجب می‌شود راهبردهای توسعه‌ای ارائه شده نه تنها پذیرش بیشتری داشته باشند، بلکه خطرهای مرتبط با ناسازگاری برنامه‌ها با واقعیت‌های عملیاتی نیز کاهش یابد.

برای بهبود مدیریت کشاورزی و برنامه‌ریزی درازمدت آن، شناسایی دقیق متغیرها و عوامل تأثیرگذار بر تصمیم‌گیری‌های کشاورزان اهمیت ویژه‌ای دارد. این فرآیند شامل مطالعه و تجزیه و تحلیل مدل‌های ذهنی کشاورزان است که به درک

کشاورزی پایدار راهکاری علمی مناسب برای مقابله با چالش‌های محیط‌زیستی مطرح شده است و این رویکرد با تأکید بر استفاده بهینه از منابع، حفظ تنوع زیستی و کاهش آسیب‌های زیست‌محیطی، سعی در تأمین نیازهای کنونی و آینده دارد (Madani, 2014)، اما توجه به نیازها و الگوهای فکری کشاورزان در انتخاب محصول مناسب برای کشت، همراه با شناسایی اهمیت شاخص‌های تصمیم‌گیری آنها، می‌تواند به اجرای سیاست‌هایی منجر شود که از حمایت عمومی برخوردار هستند. این سیاست‌ها می‌توانند به بهینه‌سازی استفاده از منابع، از جمله کاهش مصرف آب و کاهش فشار بر منابع آبی کمک کنند و در نهایت به پایداری بیشتر فعالیت‌های کشاورزی و راه‌حل‌های مؤثرتر برای بحران‌ها منجر شوند.

هدف این تحقیق، شناسایی و ارزیابی وزنی معیارها و شاخص‌های کلیدی است که در تصمیم‌گیری کشاورزان استان آذربایجان غربی برای انتخاب مناسب‌ترین گیاه زراعی به منظور کاشت، نقش دارند. در نظر گرفتن نیازها و اولویت‌های کشاورزان در کنار رعایت اصول کشاورزی پایدار و مدیریت بهینه منابع طبیعی، به ویژه آب، در این منطقه که با چالش‌های کم‌آبی و تغییرات آب‌وهوایی روبه‌رو است اهمیت حیاتی دارد. این تحقیق با استفاده از رویکردهای علمی و تعامل مستقیم با کشاورزان به دنبال آن است که از طریق تعیین شاخص‌های تصمیم‌گیری مبتنی بر داده، در تصمیم‌گیری دقیق‌تر و مؤثرتر کمک کند.

هایدن و همکاران (Hayden et al., 2021) در ایرلند با تمرکز بر شاخص‌های مؤثر در تصمیم‌گیری کشاورزان برای توسعه فعالیت‌های کشاورزی، از طریق انجام مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با ۲۷ کشاورز با استفاده از نرم‌افزار NVivo، این شاخص‌ها

تعامل مستقیم با جامعه کشاورزی و ادغام دیدگاه‌های کشاورزان در فرآیندهای تصمیم‌گیری برای دستیابی به نتایج مطلوب ضروری است. بدین ترتیب، تحلیل‌های دقیق از داده‌های جمع‌آوری شده نه تنها محدودیت‌ها و فرصت‌های موجود را شناسایی می‌کند، بلکه به اتخاذ تصمیم‌های مؤثرتر کمک می‌کند که منجر به پیاده‌سازی طرح‌های کاربردی و عملی می‌شوند. این فرآیند نیازمند تعیین دقیق مرزهای مسئله و شناسایی متغیرهای تصمیم‌گیری است که در طراحی راه‌حل‌های مبتنی بر داده‌های معتبر و درک عمیق از دینامیک‌های محلی کلیدی هستند.

رویکرد مشارکتی می‌تواند در سیاست‌گذاری و مدیریت پایدار منابع کشاورزی به کار گرفته شود و با تقویت تعامل سازنده میان کشاورزان و سیاست‌گذاران، بستری مناسب برای ارائه راه‌حل‌های عملی و هماهنگ با نیازهای واقعی این بخش ایجاد کند. این رویکرد نه تنها افزایش کارایی و پایداری در طرح‌های کشاورزی را به دنبال دارد، بلکه از تکرار شکست‌های گذشته جلوگیری می‌کند و زمینه را برای تحقق هدف‌های توسعه‌ای فراهم می‌سازد. این نوع تعامل اهمیت بالایی دارد زیرا به بهبود مستمر شرایط کشاورزی کمک می‌کند و نیازهای مبرم این جامعه را رفع خواهد کرد. از این طریق می‌توان به فهم متقابل و سازنده‌ای بین طراحان سیاست‌ها و کشاورزان دست یافت که موجب بهبود مستمر و پایداری منابع و طرح‌های کشاورزی خواهد شد.

استان آذربایجان غربی هرچند جزء ده استان برتر از نظر تنوع محصولات کشاورزی است (Shafiei et al., 2014; Eimanifar & Mohebbi, 2007) اما تصمیم‌سازان و مجریان طرح‌ها، در برخی نواحی در مواجهه با فاجعه خشک شدن دریاچه ارومیه و دیگر چالش‌های نظیر تصمیم بر طرح نکاشت گرفتند.

کارشناسان و گروه‌های تحقیقاتی در زمینه توسعه سیاست‌ها و فناوری‌های جدید. وستوک و همکاران (Wittstock et al., 2022) در پژوهشی در منطقه ساکسون آلمان، از ۱۴ کشاورز داوطلب و مشتاق دعوت و با آنها مصاحبه‌های نیمه‌ساختار ترتیب دادند. این محققان از طریق تحلیل داده‌های کیفی، فرآیند تصمیم‌گیری کشاورزان و عوامل موثر بر تصمیم‌گیری آنها را بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که عوامل اقتصادی بیشترین اهمیت را در تصمیم‌گیری کشاورزان دارند.

آسودو و همکاران (Acevedo et al., 2020) با تجزیه و تحلیل ۲۰۲ مقاله علمی ارائه شده در بازه زمانی ۳۰ ساله، به دنبال فهم بهتر اولویت‌ها و ترجیح‌های کشاورزان در انتخاب محصولات، به ویژه در زمینه محصولات مقاوم به تغییرات اقلیمی، به این نتیجه دست یافتند که کشاورزان برای مقابله با تنش‌های ناشی از تغییرات اقلیمی به کشت ارقام مقاوم روی آورده‌اند و خدمات ترویجی و دسترسی به اطلاعات از عوامل کلیدی در تصمیم‌گیری کشاورزان بوده است، از دیگر عوامل مؤثر در تصمیم‌گیری کشاورزان دسترسی به بذر و کود عنوان شده است.

بررسی معیارهای انتخاب دو محصول پسته و گل‌محمدی در حوضه کویر درانجیر در استان کرمان نشان داد که اولویت معیارها برای تعیین الگوی کشت به ترتیب، معیارهای محیط‌زیست، اقتصادی و اجتماعی بوده است (Kazemi Korani et al., 2019). طی پژوهشی دیگر، برای تعیین الگوی بهینه کشت در مزارع، ارزیابی کشاورزان و خبرگان به کمک روش تحلیل سلسله مراتبی مشخص گردید که شاخص‌های کمی برتری بالاتری نسبت به شاخص‌های کیفی داشته‌اند و از میان شاخص‌های کیفی، شاخص سود دارای بالاترین درجه برتری و شاخص بازده در هکتار

را در سه دسته مالی، غیرمالی و خارج از تأثیر فردی کشاورزان کدگذاری کرده و نتیجه گرفته‌اند که سیاست‌گذاران هنگام تدوین برنامه‌های مرتبط با کشاورزان اگر از عوامل تأثیرگذار بر تصمیم کشاورزان آگاهی کافی داشته باشند می‌توانند سیاست‌های مؤثرتری توسعه دهند.

قنبری و همکاران (Ghanbari et al., 2017) طی مقاله‌ای با تأکید بر اهمیت درک تصمیم‌گیری کشاورزان برای نیل به کشاورزی پایدار به شناسایی عوامل مؤثر بر تصمیم‌گیری کشاورزان در به کارگیری شیوه‌های حفاظت از منابع آب و خاک با استفاده از پرسشنامه‌های ساختاریافته و بدون ساختار، پرداخته و نتیجه گرفته‌اند که متغیرهای نیروی کار خانواده، فاصله محل سکونت تا مزرعه، اندازه مزرعه و شیب در این زمینه اثرگذار بوده‌اند و عوامل اجتماعی، اقتصادی و فیزیکی در تصمیم‌گیری کشاورزان در اتخاذ شیوه‌های مناسب برای حفاظت از آب و خاک بیشترین نقش را داشته‌اند.

فائو (Anon, 2021) در سندی با عنوان "ارزیابی اولویت‌های کشاورزان و آمادگی آنها برای پذیرش راه‌حل‌های جدید در زمینه آب، انرژی و کشاورزی در لبنان" با بررسی تحقیقات به عمل آمده در دره بقاع، تلفیق استراتژی‌های کشاورزی با ترجیحات کشاورزان و موانع پیاده‌سازی، ضروری دانسته است.

سازمان توسعه و همکاری اقتصادی (Anon, 2014) تأکید دارد بر اینکه سیاست‌ها و استراتژی‌های اتخاذی در حمایت از کشاورزان مؤثر باشد و نیازها و اولویت‌های آنها را باید در نظر گرفت تا به کشاورزان در انتخاب گیاهان زراعی مناسب، استفاده بهینه از منابع و فناوری‌ها، و مقابله با چالش‌های محیطی کمک کند.

تعامل و درک اولویت‌های کشاورزان در موضوع‌های متنوع ابزاری است کلیدی برای

انعطاف‌پذیری و باز بودن در مقابل دیدگاه‌های نو (Dweck, 2006)، را داشتند؛ این ویژگی‌ها از طریق بررسی سوابق تحصیلی و پژوهشی، نمونه‌های کاری، و مشاهده رفتار آن‌ها بررسی شد. برای حصول اطمینان از اینکه خبرگان تحقیق میدانی می‌توانند به بهترین شکل در فرآیند مصاحبه و تصمیم‌گیری کمک کنند، بررسی‌ها ادامه یافت (Kahneman *et al.*, 2009). تعداد اعضای تیم تحقیق حداکثر تا ۷ نفر برای هر منطقه محدود شد (Saaty & Sagir Ozdemir, 2014).

مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته تیم تحقیق با کشاورزان مشتاق و داوطلب

با توجه به هدف تحقیق، از روش مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته برای بررسی عوامل تأثیرگذار بر تصمیم‌گیری کشاورزان در استان آذربایجان غربی استفاده شد. مصاحبه‌ها به صورت فردی با ۳۸۵ کشاورز داوطلب به زبان‌های ترکی و کردی توسط تیم تحقیق بوده است که با پرسش اولیه: «عوامل مهم و اولویت‌دار شما در انتخاب محصول کشاورزی مناسب برای کشت چیست؟» آغاز شد. بر اساس پاسخ‌ها، پرسش‌های تکمیلی مطرح گردید و بدین ترتیب در عین حفظ ساختار اصلی مصاحبه، تعمیق بینش در مورد موضوع‌های مورد مطالعه حاصل گردید (Azkia & Darban Astaneh, 2014). در جریان مصاحبه‌ها، داده‌های تکراری یا نادرست حذف شدند تا اطمینان حاصل شود که تحلیل‌ها بر اساس اطلاعات دقیق و معتبر صورت گیرد. سرانجام، پس از رسیدن به اشباع نظری، که در آن جمع‌آوری داده‌های بیشتر منجر به کشف اطلاعات جدید نمی‌شد، تعدادی مصاحبه تکمیلی اجرا شد تا تمام جوانب مهم مورد بررسی قرار گیرند و اطمینان حاصل شود که هیچ نکته‌ای از قلم نیفتاده است.

کمترین درجه برتری را داراست و بر اساس وزن‌های به دست آمده محصولات زراعی اولویت‌دار برای کشت بهینه مشخص شدند (Akbari & Zahedi Keyvan, 2008).

مواد و روش‌ها

این مطالعه با هدف شناسایی معیارهای تصمیم‌گیری کشاورزان در استان آذربایجان غربی اجرا شده است. این استان در موقعیت جغرافیایی ۳۶ تا ۳۹ درجه عرض شمالی و ۴۴ تا ۴۷ درجه طول شرقی واقع شده و شامل دو حوزه آبخیز متفاوت است. تحقیق در شهرستان‌های ماکو، پلدشت، شوط، قره‌ضیالدین و خوی، که خارج از حوزه آبخیز دریاچه ارومیه قرار دارند، و شهرستان‌های سلماس، ارومیه، بوکان، شاهین‌دژ، مهاباد و میاندوآب، که در حوزه آبریز دریاچه ارومیه هستند، صورت گرفته است. این پژوهش از طریق تشکیل یک تیم تحقیق میدانی متخصص و برگزاری مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با کشاورزان به وزن‌دهی معیارهای تأثیرگذار بر تصمیم‌گیری‌های آن‌ها پرداخته است.

مطالعه منابع تعیین ویژگی‌های اعضای تیم تحقیق میدانی و تشکیل آن

گام نخست این تحقیق با مطالعه منابع مرتبط و بررسی تجربیات پیشین آغاز ویژگی‌های ضروری برای اعضای تیم تحقیق میدانی تعیین شد. تیمی متشکل از افراد متخصص در زمینه‌های کشاورزی با هدف مصاحبه با کشاورزان داوطلب تشکیل شد که قابلیت‌های علمی (Ericsson & Charness, 1994)، تجربه عملی (Feltovich *et al.*, 2006)، توانایی تحلیل و استدلال (Johnson, 1999)، قابلیت ارزیابی و قضاوت (Karau & Williams, 1993)، توانایی ارتباط و همکاری (Salas *et al.*, 2008) و

کدگذاری و تعیین معیارها و شاخص‌ها و تحلیل داده‌ها

در این مرحله از تحقیق، داده‌های جمع‌آوری شده از مصاحبه‌ها در نرم‌افزار NVivo نسخه ۱۴ بارگذاری و تحلیل گردید. فرایند تحلیل با استخراج واحدهای معنی‌دار آغاز شد و پس از تفکیک این واحدها، کدهای مفهومی مشابه در زیر مقوله‌های مرتبط دسته‌بندی شدند. این کدها بر اساس ویژگی‌های مشترک و همپوشانی‌های ممکن بین آنها تنظیم شده‌اند. این رویکرد به تحلیل دقیق‌تر و فهم عمیق‌تر عوامل مؤثر با امکان شناسایی همپوشانی‌های بین آنها انجامید. این اطلاعات به شکل‌گیری دیدگاه‌های جدید در مورد رفتار و اولویت‌های کشاورزان کمک کرد. در ادامه از میان تیم تحقیق افراد با توانایی ارزیابی و مقایسات زوجی انتخاب شدند و میانگین هندسی مقایسات آن‌ها در قالب ساختار تحلیل سلسله‌مراتبی (Saaty, 1977) در نرم‌افزار SuperDecisions وارد گردید. در تحلیل سلسله‌مراتبی مراحل زیر به اجرا درآمد:

تعیین ساختار سلسله‌مراتبی: برای سطوح هدف، معیارها و شاخص‌ها ساختار سلسله‌مراتبی رسم شد. **ایجاد ماتریس‌های مقایسات زوجی:** عناصر هر سطح، نسبت به عناصر مربوط خود در سطوح بالاتر، به صورت زوجی مقایسه شدند. برای این منظور، یک ماتریس مقایسه‌ی زوجی (ماتریس A_{ij}) بین تمام جفت معیارها و شاخص‌ها ایجاد گردید. عناصر ماتریس A_{ij} نشان‌دهنده اهمیت نسبی گزینه i نسبت به گزینه j است. این مقایسه‌ها بر اساس طیف ۱ تا ۹ ساعتی اجرا گردید که ۱ نشان‌دهنده اهمیت برابر و ۹ نشان‌دهنده اهمیت بسیار بالای یکی از جفت‌ها نسبت به دیگری است.

محاسبه بردار ویژه: از طریق محاسبه بردار ویژه اولویت‌ها حاصل شد.

اعتبارسنجی و بررسی ناسازگاری: برای حصول اطمینان از دقت مقایسه‌های زوجی، از شاخص ناسازگاری^۱ (CI) و نسبت ناسازگاری^۲ (CR) استفاده شد.

شاخص ناسازگاری برای ماتریس $n \times n$ با استفاده از رابطه‌های ۱ و ۲ محاسبه گردید:

$$\frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} = CI \quad (1)$$

$$\frac{CI}{RI} = CR \quad (2)$$

که در آن‌ها،

λ_{\max} = بزرگ‌ترین مقدار ویژه ماتریس A (بدون بعد) = CI؛ شاخص ناسازگاری (بدون بعد)؛
CR = نسبت ناسازگاری (بدون بعد)؛ و RI = میانگین شاخص تصادفی^۳ (بدون بعد) (Saaty, 1977).

اگر نسبت ناسازگاری (CR) کوچک‌تر از ۰/۱ باشد، مقایسه‌ها نسبت مناسبی دارند و قابل قبول هستند (Saaty, 1977) که در محاسبه‌ها این موضوع مهم رعایت گردید و در نهایت وزن‌های نهایی معیارها و شاخص‌ها محاسبه شد.

شناسایی متغیرهای جمعیت‌شناسی (متغیرهای تعدیل‌گر)

داده‌های جمعیت‌شناسی افراد جامعه هدف حاصل از ۳۸۵ مصاحبه نیمه‌ساختاریافته در قالب سن^۱، موقعیت جغرافیایی^۲ و تحصیلات^۳ مشخص گردیدند و فراوانی هر یک تعیین شد. پس از آن، برای اینکه تعیین کنیم آیا این متغیرها روی اولویت‌های تصمیم‌گیری کشاورزان تأثیر دارند یا نه،

1- Consistency Index (CI)

2- Consistency Ratio (CR)

3- Random Index (RI)

از تحلیل واریانس به منظور معنی‌داری این متغیرها شد (Kluyver et al., 2016). نمونه تحلیل واریانس به عنوان متغیر تعدیل‌گر به کمک برنامه‌نویسی پایتون در پلتفرم آماری ژوپیتتر^۴ استفاده است. به زبان برنامه‌نویسی پایتون در شکل ۱ ارائه شده

```
import pandas as pd
import statsmodels.api as sm
from statsmodels.formula.api import ols
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns

# بارهای عددی را به صورت عمودی نمایش دهد
def add_values_on_bars(ax, height_adjustment=0.01):
    for bar in ax.patches:
        _x = bar.get_x() + bar.get_width() / 2
        _y = bar.get_y() + bar.get_height() + height_adjustment
        value = '{:.3f}'.format(bar.get_height())
        ax.text(_x, _y, value, ha='center', va='bottom', rotation=0, color='black', size=8)

# بارهای عددی را اضافه کند
file_path = '/Users/ezo/Documents/PhDTez total/myArticle/myArticle1/englishTexExcel.xlsx'
data = pd.read_excel(file_path)

# بارهای عددی را به صورت عمودی نمایش دهد
data['Is_Environmental'] = data['Type_of_priority_1'] == 'Environmental'
data['Is_Environmental_Numeric'] = data['Is_Environmental'].astype(int)

# ANOVA تحلیل
model_age = ols('Is_Environmental_Numeric ~ Age_Group', data=data).fit()
anova_table_age = sm.stats.anova_lm(model_age, typ=2)

model_literacy = ols('Is_Environmental_Numeric ~ Literacy_Level', data=data).fit()
anova_table_literacy = sm.stats.anova_lm(model_literacy, typ=2)

model_location = ols('Is_Environmental_Numeric ~ Locate', data=data).fit()
anova_table_location = sm.stats.anova_lm(model_location, typ=2)

# نمودار بارهای عددی
ax = sns.barplot(x='Age_Group', y='Is_Environmental_Numeric', data=data)
add_values_on_bars(ax)
plt.title('Average Environmental Priority by Age Group')
plt.ylabel('Average of Environmental Priority')
plt.savefig('/Users/ezo/Documents/PhDTez total/myArticle/myArticle1/result/age_barplot.png')
plt.show()

# نمودار بارهای عددی
ax = sns.barplot(x='literacy_Level', y='Is_Environmental_Numeric', data=data)
add_values_on_bars(ax)
plt.title('Average Environmental Priority by Literacy Level')
plt.ylabel('Average of Environmental Priority')
plt.xticks(rotation=45)
plt.savefig('/Users/ezo/Documents/PhDTez total/myArticle/myArticle1/result/literacy_barplot.png')
plt.show()

# نمودار بارهای عددی
ax = sns.barplot(x='Locate', y='Is_Environmental_Numeric', data=data)
add_values_on_bars(ax)
plt.title('Average Environmental Priority by Location')
plt.ylabel('Average of Environmental Priority')
plt.xticks(rotation=45)
plt.savefig('/Users/ezo/Documents/PhDTez total/myArticle/myArticle1/result/location_barplot.png')
plt.show()

# ANOVA نتایج
all_anova_tables = pd.concat([anova_table_age, anova_table_literacy, anova_table_location], keys=['Age', 'Literacy', 'Location'])
output_file_path = '/Users/ezo/Documents/PhDTez total/myArticle/myArticle1/result/anova_results.xlsx'
all_anova_tables.to_excel(output_file_path)
```

شکل ۱ - نمونه‌ای از تحلیل واریانس به زبان برنامه‌نویسی پایتون در محیط تعاملی ژوپیتتر

Fig. 1 – An example Analysis of Variance (ANOVA) using Python programming in the Jupyter

1- Age

2- Location

3- Literacy_Level

4- Jupyter network

نتایج معیارها و شاخص‌های شناسایی شده از بین کارشناسان لیست شده که تمایل به مشارکت داشتند پس از بررسی ویژگی‌های ضروری خبرگان و تطابق آنها با سوابق، نمونه‌های کاری، و مشاهده رفتار افراد لیست شده، تعداد خبرگان برای هر شهرستان به منظور تشکیل تیم تحقیق میدان در سطح استان برای مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با کشاورزان به صورت جدول ۱ محدود شد. درصد و ویژگی‌های اسـتـخـراجـی از مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته به شرح جدول ۲ است.

جدول ۱- تعداد کارشناسان لیست شده و تعداد نهایی خبرگان انتخابی در شهرهای انتخابی استان آذربایجان غربی
table 1 – number of listed experts and final number of selected experts in the selected cities of west Azerbaijan province

تعداد کارشناسان لیست شده Number of listed Experts	تعداد خبرگان Final Number of Selected Experts	شهرستان City
10	7	Maku
6	3	Poldasht
4	1	Showt
5	2	Qarahziyaddin
6	4	Khoy
3	1	Salmas
8	5	Urmia
9	5	Bukan
4	1	Shahin Dezh
7	2	Mahabad
6	1	Miandoab
68	32	مجموع تعداد افراد تیم Total Number of Team Members

جدول ۲- کدهای استخراجی و مقوله‌بندی داده‌های استخراجی از مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته

Table 2 – Extracted codes and categorization

درصد Percentage %	سطح Level	ویژگی Attributes
17.9	جوان (کوچکتر از ۳۵ سال) Young (under 35 years)	سن Age
59.22	میان‌سال (۳۵ سال تا ۶۰ سال) Middle-Aged (35 to 60 years)	
22.85	سال‌خورده (۶۰ سال و بزرگتر) Elder (60 years and older)	
46.23	زیر دیپلم Pre-Diploma	تحصیلات Education
37.92	دیپلم و فوق‌دیپلم Diploma and Associate	
15.32	لیسانس Bachelor	
0.5	فوق لیسانس و دکترا Master and PhD	
53.76	داخل حوضه آبریز دریاچه ارومیه Within the Urmia Lake Basin	موقعیت جغرافیایی Geographic Location
46.23	خارج از حوضه آبریز دریاچه ارومیه Outside the Urmia Lake Basin	

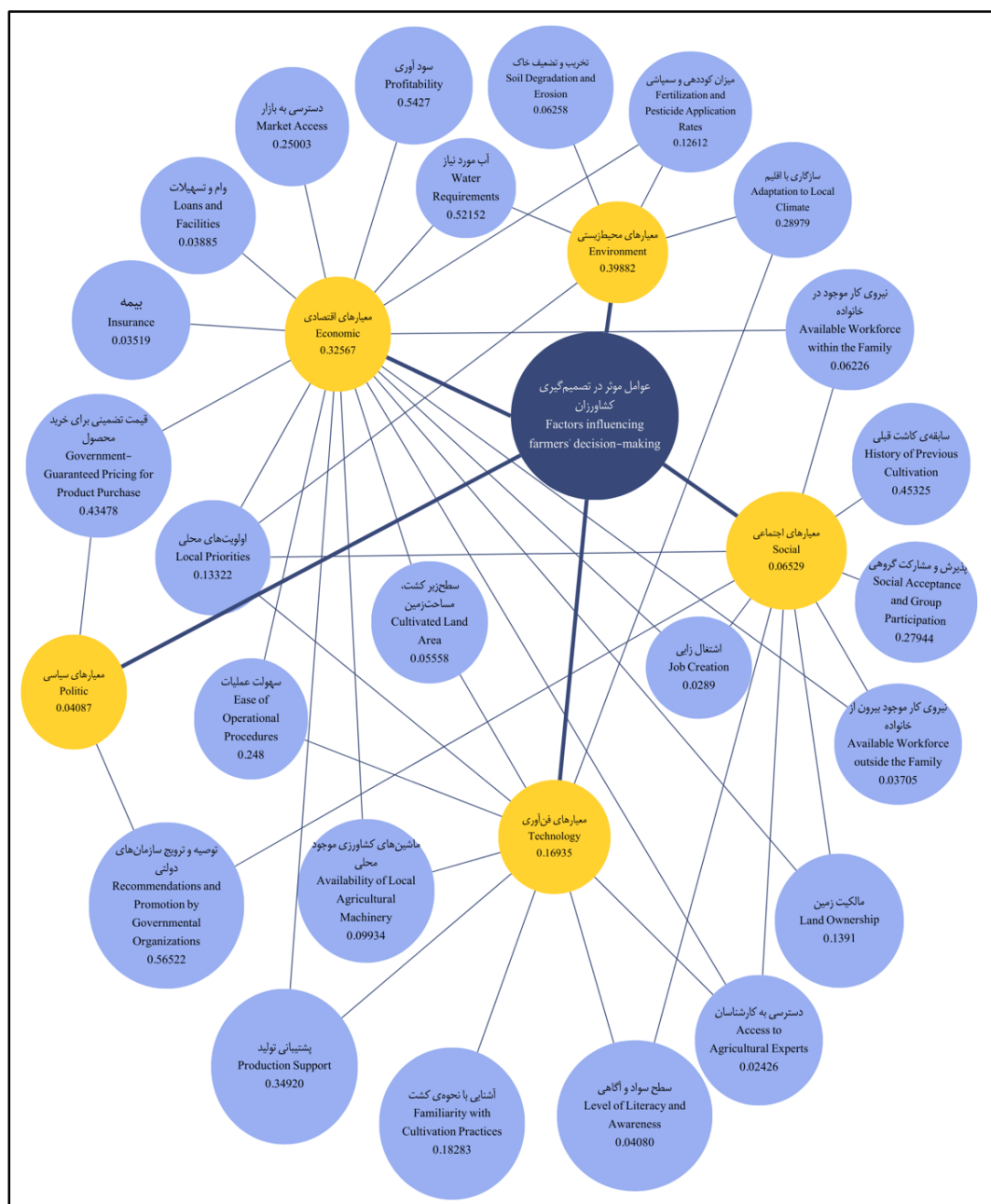
تضعیف خاک کمترین وزن را دارد، در حالی که این موضوع ارتباطی مستقیم و قابل توجه با جذب آب دارد (Oliaei, 2021). به نظر می‌رسد که تمرکز کشاورزان بیشتر بر تأمین آب بوده است و آن‌ها تأثیر تخریب خاک را بر کاهش توانایی زمین در حفظ و جذب آب نادیده گرفته‌اند.

این امر می‌تواند نشان‌دهنده نبود شناخت کافی درباره ارتباط تنگاتنگ میان کیفیت خاک و مدیریت منابع آبی باشد. در واقع، تخریب خاک می‌تواند مستقیماً به کاهش ظرفیت نگهداری آب در خاک منجر شود و تأثیر مخربی بر پایداری منابع آبی و بهره‌وری کشاورزی بگذارد. این امر ضرورت توجه بیشتر را به آموزش و آگاهی‌بخشی در مورد اثر تخریب خاک بر منابع آبی برجسته می‌سازد.

نتایج تحلیل واریانس متغیرهای جمعیت‌شناسی

از بررسی معنادار بودن اثر متغیرهای جمعیت‌شناسی، یعنی سن، سطح سواد و موقعیت مکانی از نظر واقع شدن در حوزه آبخیز دریاچه ارومیه یا خارج از این حوزه بر انتخاب شاخص محیط‌زیست به عنوان اولویت بالا، با استفاده از تحلیل واریانس، نتایج جدول ۳ به دست آمد.

کدها و مقوله‌های استخراجی و مرتب شده در نرم‌افزار NVivo و نیز وزن آن‌ها، که از این پس با توجه به ادبیات تحقیق، معیارها و شاخص‌ها نامیده شده‌اند، به روش تحلیل سلسله مراتبی با استفاده از نرم افزار SuperDecisions در شکل ۲ ارائه شده است. معیارهای شناسایی شده در گروه‌های محیط‌زیست، اقتصادی، فناوری، اجتماعی و اقتصادی قرار گرفتند که بالاترین رتبه از نظر وزنی به محیط‌زیست اختصاص داشت و در رتبه‌های بعدی اقتصاد، فناوری و سپس اجتماعی و سیاسی قرار گرفتند. انتظار می‌رفت که شاخص‌های اقتصادی اهمیت بالاتری نسبت به شاخص‌های دیگر داشته باشند، نتایج تحقیق نشان داد، محیط‌زیست در اولویت است و در معیار محیط‌زیست هم از بین شاخص‌های آب مورد نیاز، سازگاری با اقلیم منطقه، میزان کوددهی و سمپاشی و تخریب و تضعیف خاک، شاخص آب مورد نیاز بیشترین اهمیت را داشته است. اولویت یافتن معیار محیط‌زیست، نسبت به معیار اقتصادی، ممکن است مربوط به چالش به وجود آمده در منطقه و به دلیل کمبود شدید آب باشد. در بین شاخص‌های محیط‌زیست، تخریب و



شکل ۲ - معيارها و شاخص‌ها شناسایی شده با NVivo و وزن آن‌ها به روش تحلیل سلسله مراتبی با استفاده از نرم افزار SuperDecisions

Fig. 2- The criteria and Sub-Criteria were identified using NVivo, and their weights were determined using the Analytic Hierarchy Process method with the SuperDecisions software.

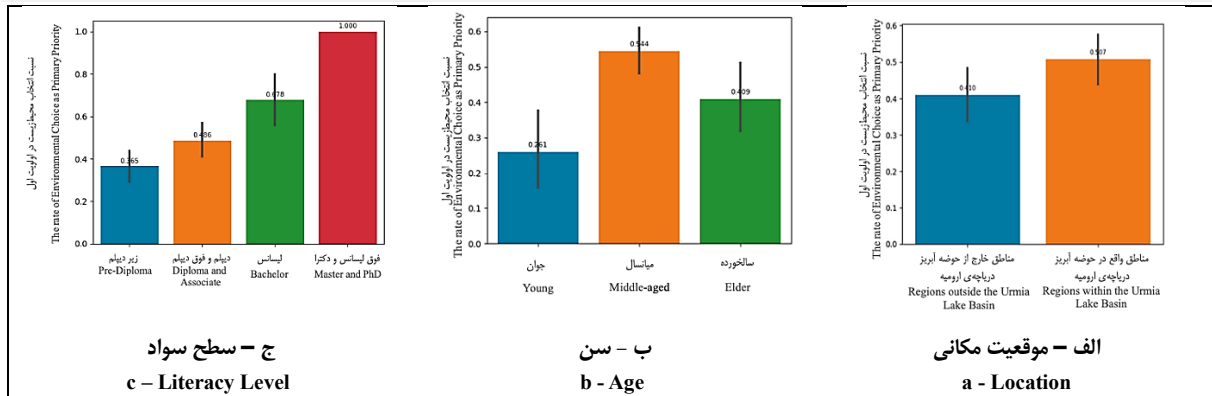
جدول ۳- نتایج تحلیل واریانس تأثیر ویژگی‌های جمعیت‌شناسی در انتخاب شاخص محیط‌زیست

Table 3 - Results of analysis of variance on the effect of demographic characteristics on the selection of environmental criteria

مقدار احتمال P (PR >F)	آماره F	درجه‌ی آزادی df	مجموع مربعات sum_sq	عامل Factor
8.82E-05	9.5678	2	4.565417	گروه‌های سنی Age_Group
		382	91.13848	سن Age
				باقیمانده Residual SS
0.000114	7.127815	3	5.085892	سطح تحصیلات Literacy_Level
		381	90.618	تحصیلات Literacy
				باقیمانده Residual SS
0.056882	3.648031	1	0.902968	موقعیت مکانی Location
		383	94.80093	مکان Location
				باقیمانده Residual SS

به محیط زیست در جامعه هدف خود معنادار گزارش نکرده‌اند، در این تحقیق مشاهده شد که گروه میانسالان (۳۵ تا ۶۰ سال) با تفاوت معناداری به شاخص‌های زیست‌محیطی اهمیت بیشتری داده‌اند، که این نبود انطباق نتایج می‌تواند به دلیل تفاوت در رده‌بندی‌های سنی متفاوت در تحقیق حاضر و تحقیق کلانتری باشد. تحلیل واریانس نیز نشان داد که تفاوت معناداری بین انتخاب شاخص‌های زیست‌محیطی توسط کشاورزان واقع در حوضه آبریز دریاچه ارومیه و کشاورزان خارج از این حوضه وجود ندارد.

نتایج تحلیل نشان‌دهنده تأثیر معنادار سن و سطح تحصیلات کشاورزان، به عنوان ویژگی‌های جمعیت‌شناختی بر انتخاب اولویت‌های محیط‌زیستی است که در شکل ۳ نشان داده شده است. این یافته‌ها با نتایج تحقیقات صدر نبوی و همکاران (Sadr Nabavi *et al.*, 2022) و کلانتری و همکاران (Kalantari *et al.*, 2016) منطبق است که نتیجه گرفته‌اند توجه به عوامل محیط‌زیستی با افزایش سطح تحصیلات و تجربه افزایش می‌یابد. برخلاف تحقیقات کلانتری و همکاران (Kalantari *et al.*, 2016) که تأثیر سن را بر توجه



شکل ۳- اثر متغیرهای جمعیت‌شناسی (موقعیت مکانی، سن و سطح سواد) حوضه بر انتخاب شاخص محیط‌زیست
 Fig. 3- The effect of demographic variables (location, age, and literacy level) of the basin on the selection of environmental Sub-Criteria

تصمیم‌گیری در کشاورزی نتیجه تعامل بین نیازهای فوری برای افزایش بهره‌وری و درآمد و تمرکز بر پایداری طولانی‌مدت و حفظ منابع است. این دو دیدگاه نیازمند راه‌حل مشترک است که هم نیازهای کوتاه‌مدت کشاورزان را برآورده کند و هم به حفظ پایداری اکوسیستم‌ها یاری رساند که از طریق آموزش، مشارکت و سرمایه‌گذاری مشترک بین کشاورزان و تصمیم‌گیران و بین دولت‌ها و نهادهای تحقیقاتی به دست می‌آید.

نتایج تحقیق نشان داد که کشاورزان در حوضه آبریز دریاچه ارومیه و گروه میانسالان و تحصیل کرده‌ها، بیشترین میزان توجه را به مسائل زیست‌محیطی دارند و متوجه بحران‌ها، چالش‌ها و فرصت‌های پیش‌روی کشاورزی استان هستند، توسعه سیاست‌های دقیق و مبتنی بر واقعیت‌های زندگی کشاورزان از طریق بررسی ویژگی‌های این جامعه، افزایش سطح آگاهی آن‌ها و مساعدت و نتراشیدن مانع در دستیابی آن‌ها به اطلاعات به‌روز و نوین به پیاده‌سازی طرح‌ها و برنامه‌های غیرمبهم، کمک‌کننده خواهد بود. همراهی و مشارکت طیف تحصیل کرده کشاورزان با تصمیم‌گیران می‌تواند اعتماد دیگر سطوح جامعه را به تصمیمات مسئولان

نتیجه‌گیری

در شاخص‌های استخراج شده از مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته، شاخص آب در معیار زیست‌محیطی بالاترین برتری را در تصمیم‌گیری‌های کشاورزان داشته است، با توجه به اینکه کشاورزی فعالیتی است اقتصادی و کشاورزان عمدتاً به دنبال کسب سود بیشتر و کاهش هزینه‌ها هستند اما محدودیت‌های محیط‌زیستی رخ داده در منطقه، مثل چالش کمبود آب، اولویت کشاورزان را تغییر داده و سودآوری در درجه دوم اهمیت قرار گرفته است و دغدغه‌ی زنده نگه‌داشتن زمین زراعی برای کشاورزان مهم‌تر شده است، گروهی از کشاورزان شاخص‌هایی را به عنوان عوامل تصمیم‌ساز بیان کرده‌اند که بر سودآوری و کاهش هزینه‌ها اثر دارند و بر کیفیت و کمیت تولید اثرگذار هستند، در حالی که افراد با دید کلان بر شاخص‌های زیربنایی مانند مدیریت منابع آب و حفظ خاک تأکید دارند که برای تضمین بقای بلندمدت کشاورزی ضروری هستند، زیرا دسترسی به آب پایدار و کافی در کنار دیگر عوامل محیط‌زیستی برای کشاورزی پایدار حیاتی است. کمبود آب می‌تواند به تولید کشاورزی آسیب برساند و بقای کشاورزان را به خطر اندازد. از این‌رو،

افزایش دهد و در نتیجه به بهبود شرایط کشاورزی و کاهش نگرانی‌ها و حفظ محیط‌زیست کمک کند. این رویکرد نه تنها حس مطالبه‌گری در این قشر را تقویت می‌کند، بلکه زمینه‌ساز همراهی آن‌ها در فرآیندهای تصمیم‌گیری و طراحی طرح‌ها می‌شود و گامی بلند در تأمین امنیت غذایی به شمار می‌رود. بهبود تعامل و مشارکت مؤثر کشاورزان در استان آذربایجان غربی در کنار تنوع تولیدات کشاورزی این استان و موقعیت جغرافیایی خاص آن می‌تواند نقش کلیدی در کارآمدی اقتصاد کشاورزی-محور آن داشته باشد. علاوه بر این، پژوهش حاضر نشان می‌دهد که با وجود بحران‌های جدی، بخشی از کشاورزان با تنوع سنی و تحصیلی متفاوت، نگرانی‌ها و اولویت‌های متفاوتی در زمینه فعالیت‌های کشاورزی خود دارند، از این‌رو مسئولان باید با شناخت و درک این تفاوت‌ها سیاست‌هایی را تدوین کنند که بدون تشویش خاطر و امنیت روانی کشاورزان، آن‌ها را نسبت به اهمیت اولویت‌های زیست‌محیطی آگاه‌تر کند و به تقویت مهارت‌ها و دانش آن‌ها در به کارگیری فناوری‌های نوین، مدیریت منابع زیست‌محیطی، به ویژه منابع آبی، بپردازد.

تعارض منافع

نویسندگان در خصوص مقاله ارائه شده به طور کامل از سوء اخلاق نشر، از جمله سرقت ادبی، سوء رفتار، جعل داده‌ها و یا ارسال و انتشار دوگانه، پرهیز نموده‌اند و منافی تجاری در این راستا وجود ندارد.

مراجع

- Madani, K. (2014). Water management in Iran: what is causing the looming crisis?. *Journal of environmental studies and sciences*, 4, 315-328.
- Akbari, N., & Zahedi Keyvan, M. (2008). Application of fuzzy multi criteria decision making in determination of optimum pattern of cultivation in farms. *Iranian Journal of Agricultural Economics (Economics and Agriculture Journal)*, 2(4), 21-36. (in Persian)
- Azkiya, M., & Darban Astaneh, A. R. (2014). *Applied research methodologies* (4th Ed). Keyhan Pub. Tehran. (in Persian)
- Dweck, C. S. (2006). *Mindset: The new psychology of success*, New York. Random House.
- Eimanifar, A., & Mohebbi, F. (2007). Urmia Lake (Northwest Iran): A brief review. *Saline Systems*, 3(1), 5. <https://doi.org/10.1186/1746-1448-3-5>.
- Ericsson, K. A., & Charness, N. (1994). Expert performance: Its structure and acquisition. *American Psychologist*, 49(8), 725-747. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.49.8.725>.
- Anon. (2021). Evaluating farmer priorities and readiness to adopt new water, energy, and agricultural solutions in Lebanon. *Policy Brief*. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Available at: <https://openknowledge.fao.org>.
- Feltovich, P. J., Prietula, M. J., & Ericsson, K. A. (2006). *Studies of expertise from psychological perspectives*. In K. A. Ericsson., N. Charness., P. J. Feltovich., & R. R. Hoffman (Eds.), *The Cambridge handbook of expertise and expert performance*. Cambridge University Press.

- Ghanbari, S., Bazrafshan, J., Toulabinejad, M., & Toulabinejad, M. (2017). The factors influencing decisions of farmers in applying soil and water resource protection methods in Jaidar Plain, Poldokhtar. *Journal of Human Geography Research*, University of Tehran, 49(4), 73-92. (in Persian)
- Hayden, M. T., Mattimoe, R., & Jack, L. (2021). *Sensemaking and the influencing factors on farmer decision-making*. *Journal of Rural Studies*, 84, 31-44.
- Johnson-Laird, P. N. (1999). *Deductive reasoning*. *Annual Review of Psychology*, 50, 109-135.
- Kahneman, D., & Klein, G. (2009). *Conditions for intuitive expertise: A failure to disagree*. *American Psychologist*, 64(6), 515.
- Kalantari, A., Kianpour, M., Mazidi sharaf abadi, V., & Lashgari, M. (2016). Sociological Analysis of Sense of Belonging towards Nature (Case Study: Tehran Residents). *Journal of Applied Sociology*, 27(2), 1-16. <https://doi.org/10.22108/jas.2016.20488>. (in Persian)
- Kazemi Korani, E., Samareh Hashemi, M., Golestani Kermani, S., & Samare Ghasem Shabjere, M. (2019). Assessment and optimum selection of crop pattern criteria relying on sustainable development. *Iran-Water Resources Research*, 15(2), 98-108. (in Persian)
- Kluyver, T., Ragan-Kelley, B., Pérez, F., Granger, B., Bussonnier, M., Frederic, J., Kelley, K., Hamrick, J., Grout, J., Corlay, S., Ivanov, P., Avila, D., Abdalla, S., Willing, C., & Jupyter Development Team. (2016). *Jupyter Notebooks - A publishing format for reproducible computational workflows*. In F. Loizides & B. Schmidt (Eds.), *Positioning and power in academic publishing: players, agents and agendas*. IOS Press.
- Anon. (2014). *Policy framework for investment in agriculture*. OECD Pub. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264212725-en>.
- Oliaei, M. S. (2021). Investigating the Role of Soil in Preventing Flood Aggravation and Damage to Agricultural Lands in Rural Areas (Case study: rural areas of Khodaafarin county, east Azerbaijan province). *Geographical Engineering of Territory*, 5(2), 339-353. Doi: 20.1001.1.25381490.1400.5.10.11.9. (in Persian)
- Saaty, T. L. (1977). A scaling method for priorities in hierarchical structures. *Journal of Mathematical Psychology*, 15(3), 234-281. [https://doi.org/10.1016/0022-2496\(77\)90033-5](https://doi.org/10.1016/0022-2496(77)90033-5).
- Saaty, T. L., & Sagir Ozdemir, M. (2014). *The Analytic Hierarchy Process and Human Resource Management*. *Journal of Human Resource Management*, 2(2), 48-61.
- Sadr Nabavi, F., Mahdizadeh, M., & Honari, H. (2022). Altruism and its impacts on environmental behaviors. *Ferdowsi University of Mashhad Journal of Social Sciences*, 19(4), 113-145. <https://doi.org/10.22067/social.2023.78414.1223>. (in Persian)
- Salas, E., Cooke, N. J., & Rosen, M. A. (2008). On teams, teamwork, and team performance: Discoveries and developments. *Human Factors*, 50(3), 540-547. <https://doi.org/10.1518/001872008X28845>.
- Wittstock, F., Paulus, A., & Beckmann, M. (2022). Understanding farmers' decision-making on agri-environmental schemes: A case study from Saxony, Germany. *Land Use Policy*, 122, 106371. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2022.106371>.



Research Paper

Determining Farmers' Decision-Making Criteria in Crop Selection A Case Study of West Azerbaijan Province

E. Abdolalizadeh, H. Bakhoda* and M. Almassi

*Corresponding Author: Associate Professor, Department of Agricultural Systems Engineering, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. Email: hossein.bakhoda@gmail.com

Received: 25 May 2024, Accepted: 9 December 2024

<https://doi.org/10.22092/amsr.2024.365757.1489>

Abstract

Reduced rainfall, the crisis of Lake Urmia, and the shortage of available agricultural water have intensified environmental concerns among farmers. These crises have adversely affected agricultural production to the extent that the country has experienced a decline in food security at the production level. This issue can be attributed to the utilization of fresh water arriving Lake Urmia for selecting new crops. Therefore, it is essential to revise the decision-making criteria of farmers in West Azerbaijan Province for crop selection. By collecting and coding data from semi-structured interviews with farmers from various regions of the province, five main criteria were identified: economical, environmental, technological, social, and political criteria, along with their associated sub-criteria. Variance analysis of the data, conducted using Python programming, revealed that literacy level and age significantly influenced the prioritization of criteria at a one-percent significance level, while geographical location did not have significant effect. The weighting of criteria and sub-criteria was performed using the Analytic Hierarchy Process. The results showed that "environmental issues" and "economical issues" with weights of 0.398820 and 0.325670 respectively, were the most important criteria for farmers. Within the environmental criterion, "water requirements" was identified as the most important sub-criterion, while "land degradation and soil weakening" received the least importance. This could be due to water scarcity in recent years and the challenges farmers face in ensuring water availability. Considering the importance of profitability as a short-term necessity for farmers, there is a need to focus on long-term priorities that encompass ecosystem sustainability goals.

Keywords: Agricultural Mechanization, Agricultural Sustainability, Environmental Challenges, Resource Management



© 2024 Agricultural Mechanization and Systems Research, Karaj, Iran. This is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0 license)